

PELATIHAN MENGGULUNG ULANG KUMPARAN MOTOR LISTRIK ALTERNATING CURRENT 1 PHASA DI KELURAHAN JATI MAKMUR KECAMATAN BINJAI UTARA

Usman^{1*}, Dwiyanto², Albert Panjaitan³, Hairul Amren⁴, Panangian Mahadi Sihombing⁵

^{1,2,3,4}Politeknik Penerbangan Medan, GJMR+V6F, Sempakata, Kec. Medan Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara 20131

⁵Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Al-Azhar Medan, Jl. Pintu Air IV No.214, Kwala Bekala, Kec. Medan Johor, Kota Medan, Sumatera Utara 20143

⁵mahadinababan@gmail.com

ABSTRAK. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Binjai 2022, jumlah penduduk berusia 5 – 24 tahun Kelurahan Jati Makmur Kecamatan Binjai Utara sebanyak 3.634 jiwa dengan perbandingan jumlah laki-laki dan perempuan hampir 1:1. Selain itu, berdasarkan tingkat pendidikan telah diketahui juga persentasi penduduk berusia 7 – 24 tahun, yaitu SD/ sederajat 33,61%, SMP/ sederajat 12,74%, SMA/ ke atas 23,04%, dan tidak bersekolah lagi 30,61%. Berdasarkan data tersebut, Tim Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Politeknik Penerbangan Medan berempati untuk melaksanakan pelatihan di Kelurahan Jati Makmur. Pelatihan tersebut bertujuan untuk membekali/ meningkatkan keahlian yang bersifat teknik khususnya bagi penduduk yang tidak bersekolah lagi. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup penduduk di kelurahan tersebut. Tim PKM telah melaksanakan pelatihan menggulung ulang kumparan motor listrik *alternating current* (AC) 1 phasa selama 3 hari di Kelurahan Jati Makmur. Jenis pelatihan tersebut dipilih karena berdasarkan data BPS Kota Binjai 2022, sumber air minum penduduk Kelurahan Jati Makmur adalah air isi ulang atau air sumur bor (pompa). Sehingga penggunaan motor listrik AC 1 phasa sebagai penggerak pompa sangat sering digunakan. Tahapan pelatihan diawali dengan pengenalan aplikasi, prinsip kerja, dan bagian-bagian motor listrik. Tahapan selanjutnya adalah praktek membongkar, menggulung ulang kumparan, dan memasang kembali motor listrik. Terdapat 3 metode pendekatan yang digunakan pada pelatihan ini, yaitu metode ceramah, peragaan, dan praktek. Evaluasi hasil pelatihan dilakukan dengan memberikan pre-test dan post-test kepada setiap peserta. Berdasarkan hasil test tersebut diperoleh peningkatan pemahaman peserta pelatihan terkait menggulung ulang kumparan motor listrik, yaitu dari nilai rata-rata 45 (pre-test) menjadi 90 (post-test).

Kata kunci: Badan Pusat Statistik; Kelurahan Jati Makmur; Pelatihan Menggulung Ulang Kumparan Motor Listrik; Program Kemitraan Masyarakat Politeknik Penerbangan Medan.

ABSTRACT. Based on data from the Badan Pusat Statistik (BPS) of Binjai City 2022, the total population aged 5-24 years old Jati Makmur Village, North Binjai District, is 3,634 people with a ratio of the number of men and women almost 1:1. In addition, based on the level of education, it is also known that the percentage of the population aged 7-24 years, namely elementary / equivalent 33.61%, junior high school / equivalent 12.74%, high school / above 23.04%, and no longer attending school 30.61%. Based on this data, the Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Politeknik Penerbangan Medan Team empathizes to carry out training in Jati Makmur Village. The training aims to equip / improve technical skills, especially for residents who are no longer in school. So it is hoped that it can improve the living standards of residents in the village. The PKM team has carried out training on rewinding the coils of 1-phase alternating current (AC) electric motor for 3 days in Jati Makmur Village. This type of training was chosen because based on BPS Binjai City 2022 data, the source of drinking water for residents of Jati Makmur Village is refillable water or drilled well water (pump). So that the use of a 1-phase AC electric motor as a pump drive is very often used. The training stage begins with the introduction of applications, working principles, and parts of electric motors. The next stage is the practice of disassembling, rewinding the coils, and reassembling the electric motor. There are 3 approach methods used in this training, namely lecture, demonstration, and practice methods. Evaluation of the results of the training is carried out by providing pre-tests and post-tests to each participant. Based on the test results, it was obtained to increase the understanding



of trainees related to re-rolling the electric motor coil, namely from an average value of 45 (pre-test) to 90 (post-test).

Keywords: Badan Pusat Statistik; Kelurahan Jati Makmur; Electric Motor Coil Coil Rewinding Training; Program Kemitraan Masyarakat Politeknik Penerbangan Medan.

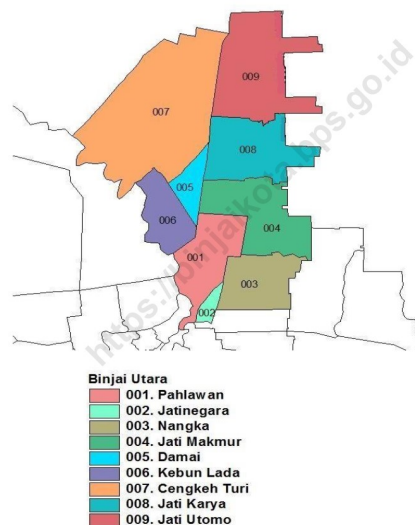
Terima 15 Januari 2023

Terima dan di revisi 15 Januari 2023

Disetujui 29 Januari 2023

PENDAHULUAN

Kelurahan Jati Makmur adalah salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Binjai Utara Kota Binjai Provinsi Sumatera Utara. Kecamatan tersebut berada di ketinggian ± 30 meter di atas permukaan laut dengan posisi $3^{\circ} 31' 40'' - 3^{\circ} 40' 2''$ Lintang Utara dan $98^{\circ} 27' 3'' - 98^{\circ} 32' 32''$ Bujur Timur. Batas-batas Kelurahan Jati Makmur diperlihatkan pada Gambar 1 berikut (Yantieka and Soraya 2022).



Gambar 1. Peta Kecamatan Binjai Utara

Berdasarkan Gambar 1, di sebelah utara Kelurahan Jati Makmur berbatasan dengan Kelurahan Jati Karya, di sebelah selatan berbatasan dengan Kelurahan Nangka, di sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Binjai Kota, dan di sebelah barat berbatasan dengan Kelurahan Damai dan Kelurahan Pahlawan Gambar 2 adalah Kantor Kelurahan Jati Makmur.



Gambar 2. Kantor Kelurahan Jati Makmur

Pada tahun 2022, jumlah penduduk Kelurahan Jati Makmur sebanyak 10.556 jiwa dengan jumlah laki-laki dan perempuan masing-masing sebanyak 5.274 jiwa dan 5.282 jiwa. Jumlah penduduk berusia 5 – 24 tahun sebanyak 3.634 jiwa dengan perbandingan jumlah laki-laki dan perempuan hampir 1:1. Berdasarkan tingkat pendidikan diketahui juga persentasi penduduk berusia 7 – 24 tahun, yaitu SD/ sederajat 33,61%, SMP/ sederajat 12,74%, SMA/ ke atas 23,04%, dan tidak bersekolah lagi 30,61% (Yantieka and Soraya 2022). Berdasarkan data tersebut, terdapat banyak penduduk di Kelurahan Jati Makmur yang tidak bersekolah lagi. Selain itu, untuk penduduk yang bersekolah tentunya pandemi Covid 19 juga telah memberikan dampak yang signifikan terhadap penurunan mutu pendidikan (Amin 2022). Berdasarkan data tersebut, tim Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Politeknik Penerbangan Medan berempati untuk melaksanakan pelatihan di Kelurahan Jati Makmur. Pelatihan tersebut bertujuan untuk membekali/ meningkatkan keahlian yang bersifat teknik khususnya bagi penduduk yang tidak bersekolah lagi. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup penduduk di kelurahan tersebut (Humaira, Batubara, and Yusuf 2022).

Tim PKM Politeknik Penerbangan Medan telah melakukan survei di lapangan dan berdiskusi dengan Kepala Lurah Jati Makmur. Berdasarkan hasil survei dan diskusi, diketahui bahwa mayoritas penduduk bekerja sebagai

petani dengan pendidikan sekolah dasar. Selain itu, diketahui juga sumber air minum penduduk berasal dari sumur bor (pompa) dan air isi ulang. Informasi tersebut juga sejalan dengan data BPS 2022 (Tarigan 2022). Oleh karena itu, Tim PKM memberikan pelatihan dengan tema menggulung ulang kumparan motor listrik *alternating current* (AC) 1 phasa. Jenis pelatihan tersebut dipilih karena penggunaan motor listrik AC 1 phasa sebagai penggerak pompa sangat sering digunakan di daerah tersebut. Sehingga, setelah pelatihan ini dilaksanakan, diharapkan seluruh peserta dapat memperbaiki/ menggulung ulang kumparan motor listrik secara mandiri dan/atau bahkan dapat membuka usaha jasa gulung ulang kumparan motor listrik.

METODE

Terdapat beberapa metode pendekatan yang digunakan pada pelatihan ini agar peserta pelatihan mendapatkan keahlian yang baik dalam menggulung ulang kumparan motor listrik. Metode pendekatan tersebut adalah ceramah, peragaan, praktik dan evaluasi.

1. Metode Ceramah

Tahapan pelatihan diawali dengan metode ceramah berupa penyampaian teori pengenalan motor listrik. Pengenalan motor listrik meliputi aplikasi, prinsip kerja, dan bagian-bagian motor listrik AC 1-fasa. Selain ceramah pengenalan motor listrik, ceramah terkait tahapan menggulung ulang kumparan motor listrik juga dilakukan. Metode ceramah diharapkan mampu memberikan pemahaman dasar kepada peserta sebelum menjalani metode praktik. Hal tersebut diperlukan untuk mengurangi dampak *human error* yang menyebabkan kerugian bahan saat praktik dilakukan.

2. Metode Peragaan dan Praktik

Metode peragaan dan praktik menjadi penentu kualitas peserta pelatihan. Pada kegiatan PKM ini, metode peragaan dilakukan oleh seorang instruktur dengan memperagakan tahapan-tahapan dalam menggulung ulang kumparan motor listrik secara baik dan benar. Setelah peserta memahami tahapan pada peragaan menggulung kumparan motor listrik, maka selanjutnya dilakukan metode praktik. Setiap peserta mempraktikkan cara menggulung kumparan motor listrik secara langsung.

3. Metode Evaluasi

Evaluasi hasil pelatihan dilakukan dengan memberikan pre-test dan post-test kepada setiap peserta. Pre-test dan post-test masing-masing adalah test yang diberikan kepada setiap peserta pada saat sebelum dan sesudah pelatihan. Bobot dan jumlah soal berupa pertanyaan pada pre-test dan post-test adalah sama. Hal tersebut dilakukan agar dapat mengukur sejauh mana peningkatan pemahaman peserta terkait menggulung ulang kumparan motor listrik. Sehingga dapat diketahui kualitas kegiatan pada pelatihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan menggulung ulang kumparan motor listrik ini dilakukan selama 3 hari berturut-turut, yaitu mulai hari Kamis – Sabtu, yaitu tepatnya pada tanggal 12 – 14 Oktober 2022. Adapun kegiatan-kegiatan pelatihan yang dilakukan selama 3 hari adalah sebagai berikut:

1. Hari Pertama

Hari Pertama diisi oleh kegiatan pembukaan, pre-test, serta ceramah kepada seluruh peserta terkait pengenalan motor listrik. Hari pertama juga diisi dengan ceramah terkait tahapan menggulung ulang kumparan motor listrik dengan baik dan benar (Azizi, Hadi, and Kalandro 2020). Gambar 3 adalah pembukaan kegiatan pelatihan yang dihadiri oleh Kepala Lurah Jati Mekmur dan seluruh peserta. Sedangkan Gambar 4 adalah kegiatan instruktur memberikan pelatihan dengan metode ceramah.



Gambar 3. Pembukaan Kegiatan Pelatihan





Gambar 4. Ceramah Pengenalan Motor Listrik

2. Hari Kedua

Hari Kedua diisi oleh kegiatan peragaan dan praktik menggulung ulang kumparan motor listrik. Pada pelatihan ini digunakan bahan motor listrik pompa air. Selanjutnya, tahapan-tahapan menggulung ulang kumparan motor listrik adalah sebagai berikut.

a). Mengeluarkan Stator

Mengeluarkan atau melepaskan stator motor listrik dari rumahnya dimulai dengan membuka setiap baut penutup motor listrik seperti diperlihatkan pada Gambar 5. Pada pelatihan ini jenis motor listrik yang digunakan memiliki dua penutup sehingga lebih mudah mengeluarkan stator dari rumahnya. Selain itu, tembaga kumparan pada stator tidak dipernis sehingga lebih mudah dilepaskan dari stator (Azizi et al. 2020).



Gambar 5. Melepaskan Stator dari Rumahnya

b). Mengamati Skema Kumparan

Terdapat beberapa hal yang harus dilakukan dalam mengamati skema kumparan. Pertama, mengamati jenis sistem kumparan dan tipe bentuk kumparan yang digunakan. Jenis sistem kumparan dapat berupa sistem 2 kutub atau 4 kutub. Sedangkan tipe bentuk kumparan dapat berupa kumparan terpusat atau kumparan keranjang (Purwito et al. 2020). Pada pelatihan ini digunakan jenis sistem kumparan 2 kutub dan tipe bentuk kumparan terpusat.

Kedua, mengamati kelompok kumparan utama dan kumparan bantu serta mengamati sistem sambungan kumparan. Setiap kelompok kumparan, kapasitor, dan steker harus tersambung dengan urutan pola tertentu agar motor listrik dapat bekerja dengan baik (Azizi et al. 2020).

Ketiga, mengamati alur stator yang berisi satu kumparan dan dua kumparan. Serta, mengamati banyaknya alur untuk jarak dari kedua sisi kumparan yang terkecil. Hal tersebut diperlukan agar benar dalam memasukkan kumparan ke dalam alur dan lebih cepat (Respati 2022).

Keempat, menghitung jumlah lilitan di setiap kutub (Rifaldi and Ananta 2018). Pada pelatihan ini, Kumparan Utama menggunakan kawat berdiameter 0,45 mm dengan susunan pada kumparan 1, 2, 5, dan 6 berjumlah 108 lilitan, sedangkan kumparan 3, 4, 7, dan 8 berjumlah 110 lilitan. Kumparan Bantu menggunakan kawat berdiameter 0,35 mm dengan susunan pada kumparan 1 dan 3 berjumlah 175 lilitan serta pada kumparan 2 dan 4 berjumlah 178 lilitan.

c). Mengukur Kumparan

Mengukur setiap kumparan diperlukan untuk membuat cetakan kumparan. Pada pelatihan ini, untuk mengukur setiap kumparan dilakukan dengan mengambil sehelai tembaga dari setiap kumparan. Hal ini dilakukan karena lebih mudah, praktis, dan akurat. Sehelai tembaga yang diambil harus yang masih bagus agar dapat dijadikan sebagai acuan (Agussationo, Sepdian, and Armi 2020).

d). Memasang Kertas Isolator

Stator yang telah dibersihkan dari pernis, kertas isolator, dan kumparan sebelumnya yang telah dibongkar selanjutnya dipasang kertas isolator pada setiap alurnya. Hal tersebut dilakukan agar bekas serpihan dan rumah stator tidak terhubung secara langsung ke kumparan baru yang telah dililit. Hal tersebut harus diperhatikan agar motor listrik tidak cepat terbakar sehingga memperpendek usia pemakaian. Pada pelatihan ini digunakan kertas isolator jenis presspahn. Pada setiap alur dipasang tiga posisi kertas mika yang berbeda, yaitu kertas di dalam alur untuk mengisolasi kumparan dari badan alur, kertas penghalang diantara kumparan bantu dan kumparan utama, serta kertas penutup alur untuk mengisolasi

kumparan dari bibir alur (Agussationo et al. 2020).

e). Menggulung Kumparan

Menggulung kumparan dilakukan dengan menggunakan bantuan sebuah cetakan (mal) agar hasil gulungan (lilitan) kumparan menjadi rapi dan bagus. Dengan demikian, kumparan mudah untuk dimasukkan pada setiap alur stator. Gambar 6 adalah kegiatan peserta pelatihan dalam menggulung kumparan.



Gambar 6. Menggulung Kumparan

Pada proses penggulangan kumparan digunakan diameter kawat dan jumlah lilitan yang sama dengan kumparan sebelumnya (Janwardi 2019). Selanjutnya, saat menggulung kumparan mengikuti arah urutan kumparan pada skema sebelumnya. Pada umumnya, untuk kumparan pertama proses penggulangan kumparan dimulai dari tingkatan cetakan ke-1 (kumparan terkecil) ke tingkatan cetakan selanjutnya (kumparan terbesar). Sedangkan, untuk kumparan kedua proses penggulangan kumparan dimulai dari arah sebaliknya. Sehingga, kawat tidak perlu dipotong untuk membuat gulungan pada kumparan kedua. Kumparan utama dan kumparan bantu dihasilkan dari proses penggulangan (Islam et al. 2021).

f). Memasukkan Kumparan

Kumparan utama dan kumparan bantu hasil gulungan selanjutnya dimasukkan ke dalam alur stator dengan hati-hati. Hal tersebut dilakukan agar lapisan email pada kawat tetap utuh. Selain itu, tidak terjadi juga kesalahan dalam penyambungan antar kumparan maupun pada stekter dan kapasitor. Setiap alur stator dipastikan telah dipasang kertas isolator dengan baik. Selanjutnya, ukur dengan multimeter untuk meyakinkan tidak ada hubungan singkat antara kumparan utama dengan kumparan bantu serta alur stator. Selanjutnya, kumparan di berikan lak atau

sirlak agar kumparan menyatu dan tahan terhadap getaran. Selain itu, jika ada luka pada bagian kawat emailnya, maka luka tersebut akan tertutup. Poses memasukkan kumparan ke alur stator diperlihatkan pada Gambar 7 (Hapsari, Bhakti, and Dewantoro 2020).



Gambar 7. Memasukkan Kumparan

g). Pengujian Motor Listrik

Pengujian motor pada pelatihan ini dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama, pengujian sambungan setiap kumparan menggunakan multimeter. Jika nilai tahanan setiap kumparan mendekati 0Ω maka kumparan telah terhubung dengan baik. Namun, jika nilai tahanan kumparan tidak terhingga maka terjadi kesalahan pada sambungan kumparan. Tahap kedua, pengujian motor dilakukan setelah stator dipasang pada rumahnya dan dibaut dengan baik. Pengujian dilakukan dengan mensuplai arus listrik pada motor listrik. Jika motor bekerja maka hasil lilitan telah berhasil.

3. Hari Ketiga

Kegiatan utama pada hari ketiga adalah post-test dan penutupan pelatihan. Namun, pada hari ketiga khususnya di pagi hari diisi juga dengan kegiatan pengujian motor listrik bagi peserta yang masih belum selesai. Kegiatan post-test dilakukan setelah makan siang dan dilanjutkan dengan penutupan pelatihan.

Nilai pre-test dan post-test masing-masing diperlihatkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Nilai Pre-test dan Post-test Peserta

Nilai	Pre-test	Post-test
Tertinggi	65	100
Terendah	20	85
Rata-rata	45	90

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa nilai rata-rata peserta pada pre-test adalah 45 sedangkan pada post-test adalah 90. Dengan demikian, telah terjadi peningkatan



pemahaman/ keahlian peserta di bidang menggulung ulang kumparan motor listrik setelah mengikuti pelatihan.

SIMPULAN

Setelah pelatihan menggulung ulang motor listrik dilakukan maka telah terjadi peningkatan pemahaman dan keahlian pada setiap peserta dalam menggulung ulang motor listrik. Hal tersebut dibuktikan dari nilai post-test yang meningkat dibandingkan dengan nilai pre-test. Selanjutnya, seluruh peserta sangat antusias dalam mengikuti setiap kegiatan pada pelatihan dan berharap kegiatan ini berlanjut untuk menggulung motor listrik 3 phasa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) Politeknik Penerbangan Medan yang telah secara penuh mendukung kegiatan PKM ini dengan No. SK. 282/POLTEKBANG.MDN-2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Agussationo, Yudhi, Sepdian, and Puspita Ayu Armi. 2020. "Peningkatan Kinerja Motor Induksi Melalui Variasi Diameter Lilitan Kawat." *ELTI* 2(2):8–14.
- Amin, Muhammad. 2022. "Strategi Kepala Sekolah Dalam Mempertahankan Mutu Sekolah Di Masa Pandemi." Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Azizi, M. Fariz, Widyono Hadi, and Guido Dias Kalandro. 2020. "Rancang Bangun Motor BLDC Axial Flux Menggunakan Dua Kawat Email Pada Lilitan Kumparan Stator." *JAETI* 6(2):52–57.
- Hapsari, Fransiska Karlentina, Galih Firdawan Bhakti, and Daniel Mustika Dewantoro. 2020. "Pemilihan Mekanisme Unit Penggulungan Coil Pada Perancangan Winding Coil Machine." *IMDEC* 2.
- Humaira, Malia, Maryam Batubara, and Muhammad Yusuf. 2022. "Upaya Pemerintah Dalam Menanggulangi Pengangguran Di Kota Binjai Ditinjau Dari Perspektif Ekonomi Syariah." *JIEI* 8(2).
- Islam, Muh. Affan Sajid, Nur Najmih Sam, Yoan Elviralita, and Muhira Dzarfaraby4. 2021. "Rancang Bangun Sistem Penggulung Kumparan Menggunakan GRBL." *MAPLE* 3(2).
- Janwardi, Tri Isra. 2019. "Rancang Alat Rewinding Motor Listrik Dengan Kendali PLC." *ELTI* 1(2):5–9.
- Purwito, Nirwan A. Noor, Hatma Rudito, and Ahmad Rizal Sultan. 2020. "Pelatihan Rewinding Motor Listrik Dan Instalasi Listrik Pada Masyarakat Lingkungan Jamarang Kecamatan Galesong Utara Kabupaten Takalar." in *Prosiding 4th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2020*. Makassar: SNP2M.
- Respati, Panji Anom. 2022. "Perbaikan Motor Induksi Winder Mc Extruder Di PT.Murni Mapan Mandiri." *JUPRIT* 1(4):01–14.
- Rifaldi, Rai, and Henry Ananta. 2018. "Media Pembelajaran Pemodelan Rewinding Motor Ac 1 Fasa Jenis Kapasitor Run Berbasis Flash." *Edu Elekrika Journal* 7(2).
- Tarigan, Morina Natalia. 2022. *Statistik Hortikultura Kota Binjai 2021*. Binjai.
- Yantieka, Nadya, and Neila Soraya. 2022. *Kecamatan Binjai Utara Dalam Angka 2022*. Binjai.

